

VIRTUAL SPACE COMMUNICATION SYSTEM

Publication number: JP11025021

Publication date: 1999-01-29

Inventor: MATSUI KAZUKI; ONO TAKASHI; IWAKAWA AKINORI;
KAWAGUCHI NAOHISA

Applicant: FUJITSU LTD

Classification:

- International: G06F13/00; H04L29/06; G06F13/00; H04L29/06; (IPC1-7): G06F13/00

- European: H04L29/06C2; H04L29/06C4

Application number: JP19970172202 19970627

Priority number(s): JP19970172202 19970627

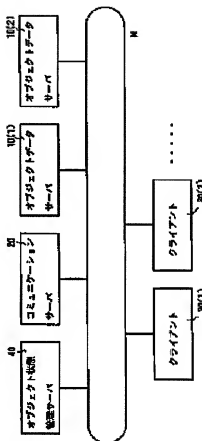
Also published as:

US6738807 (B1)

Report a data error here

Abstract of JP11025021

PROBLEM TO BE SOLVED: To allow other users to participate in a virtual space any time by reflecting the change of the state of an object on information related with a virtual space managed by a virtual space managing computer when the state of an object is changed in any client computer. **SOLUTION:** Client computers 30(1), 30(2),... to be used by a user who performs communication in a virtual space are connected with a network N. Also, object servers 10(1) and 10(2), communication server 20, and object state managing server 40 are connected with the network N. In this case, when the state of the object is changed in any client computer, the information of the virtual space managed by the object state managing server 40 as a virtual space managing computer is changed based on the changed state of the object.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(51) Int.Cl.⁶

G 0 6 F 13/00

識別記号

3 5 7

F I

G 0 6 F 13/00

3 5 7 Z

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平9-172202

(22) 出願日 平成9年(1997) 6月27日

(71) 出願人 000003273

富士通株式会社
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(72) 発明者 松井 一樹

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72) 発明者 大野 敬史

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 伊東 忠彦

最終頁に続く

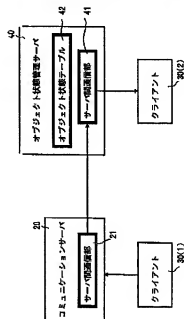
(54) 【発明の名称】 仮想空間コミュニケーションシステム

(57) 【要約】

【課題】 最新の状態にある仮想空間にいつでも他のユーザが参加できるようにした仮想空間コミュニケーションシステムを提供することである。

【解決手段】 仮想空間に関する情報を管理する仮想空間管理用コンピュータと、仮想空間管理用コンピュータから仮想空間に関する情報の提供を受けてその仮想空間内でのコミュニケーションに関する処理を行なう複数のクライアントコンピュータと、仮想空間を共有する複数のクライアントコンピュータ間におけるコミュニケーションの仲介を行なう通信管理用コンピュータとを有し、いずれかのクライアントコンピュータにおいてオブジェクトの状態が変更されたときにその変更されたオブジェクトの状態に基づいて仮想空間管理用コンピュータが管理する仮想空間の情報を変更するようにした。

図1に示すシステムにおける
第一の機能構成例を示すブロック図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 仮想空間に関する情報を管理する仮想空間管理用コンピュータと、

仮想空間管理用コンピュータから仮想空間に関する情報の提供を受けてその仮想空間内でのコミュニケーション情報を作成し、該仮想空間を構成するオブジェクトの状態を変更するオブジェクト状態変更手段を有する複数のクライアントコンピュータと、

仮想空間を共有する複数のクライアントコンピュータ間においてコミュニケーション情報及びオブジェクトの状態変更を表す情報に関するコミュニケーションの仲介を行なう通信管理用コンピュータとを有し、

いずれかのクライアントコンピュータにおいてオブジェクトの状態が変更されたときにその変更されたオブジェクトの状態に基づいて仮想空間管理用コンピュータが管理する仮想空間の情報を更新する更新手段を備えた仮想空間コミュニケーションシステム。

【請求項2】 請求項1に記載される仮想空間コミュニケーションシステムにおいて、

更新手段は、いずれかのクライアントコンピュータにおいてオブジェクトの状態の変更を表す状態変更情報を仮想空間管理用コンピュータに通知する更新通知手段と、仮想空間管理用コンピュータ内に設けられ、通知された状態変更情報に基づいて仮想空間に関する情報を更新する仮想空間更新手段とを有する仮想空間コミュニケーションシステム。

【請求項3】 請求項2に記載される仮想空間コミュニケーションシステムにおいて、

仮想空間管理用コンピュータは、当該仮想空間を構成する各オブジェクトの状態を記述したオブジェクト状態テーブルを有し、

上記仮想空間更新手段は、通知された状態変更情報に基づいて上記オブジェクト状態テーブルの対応するオブジェクトの状態を書き換えるテーブル書き換え手段を有する仮想空間コミュニケーションシステム。

【請求項4】 請求項1に記載される仮想空間コミュニケーションシステムにおいて、

複数の仮想空間管理用コンピュータを有すると共に、各オブジェクトとそのオブジェクトが属する仮想空間を管理する仮想空間管理用コンピュータとの関係を管理する手段を有し、

いずれかのクライアントコンピュータにてオブジェクトの状態の変更がなされたときに、上記手段にて管理される関係に基づいて決定される当該変更されたオブジェクトに対応する仮想空間管理用コンピュータが管理する仮想空間に関する情報を更新するようにした仮想空間コミュニケーションシステム。

【請求項5】 請求項4に記載される仮想空間コミュニケーションシステムにおいて、

上記各オブジェクトとそのオブジェクトが属する仮想空間を管理する仮想空間管理用コンピュータとの関係を管理する手段は、通信管理用コンピュータに設けられ、

いずれかのクライアントコンピュータから通信管理用コンピュータがオブジェクトの状態変更を表す情報を受信したときに、上記手段にて管理される関係に基づいて決定される当該変更されたオブジェクトに対応する仮想空間管理用コンピュータに対して、通信管理用コンピュータからオブジェクトの変更を通知するようにした仮想空間コミュニケーションシステム。

【請求項6】 請求項1に記載される仮想空間コミュニケーションシステムにおいて、

仮想空間管理用コンピュータにて管理される仮想空間に関する情報が変更された後に、当該変更された情報を当該仮想空間を共有する全てのクライアントコンピュータに通知する更新通知手段を備えた仮想空間コミュニケーションシステム。

【請求項7】 請求項1に記載される仮想空間コミュニケーションシステムにおいて、

いずれかのクライアントコンピュータにおいて仮想空間を構成する新たなオブジェクトが生成されたときに、そのオブジェクトをシステム内で唯一特定する特定情報を生成する特定情報生成手段を有する仮想空間コミュニケーションシステム。

【請求項8】 請求項1に記載される仮想空間コミュニケーションシステムにおいて、

更に、仮想空間を構成する各オブジェクトの変更の権限を有する者を管理する手段と、

いずれかのクライアントコンピュータにてオブジェクトの変更の要求があったときに、そのクライアントコンピュータのユーザと上記手段にて管理される当該オブジェクトの変更の権限を有する者とが一致しているか否かを判定する手段とを有し、

該手段にて当該クライアントコンピュータのユーザと当該オブジェクトの変更の権限を有する者とが一致したときに、仮想空間管理用コンピュータにて管理される仮想空間に関する情報を更新するようにした仮想空間コミュニケーションシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ネットワークを介して接続された複数のコンピュータにて共有する仮想空間内で、各コンピュータのユーザがコミュニケーション（音声、テキストによる）を行なうようにした仮想空間コミュニケーションシステムに係り、詳しくは、複数のコンピュータにて共有する仮想空間内でユーザの操作に従って行動するグラフィカルなオブジェクト（例えば、アバターという）を使用し、このオブジェクトの行動を介して各コンピュータのユーザ間のコミュニケーションを実現した仮想空間コミュニケーションシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】ネットワークを介して接続された複数のコンピュータにて共有する仮想空間内で、各コンピュータのユーザがコミュニケーションを行えるようにした所謂仮想空間コミュニケーションシステムが提案されている。このシステムは、例えば、図18に示すように構成される。

【0003】図18において、仮想空間内でのコミュニケーションを行なうユーザが使用するためのコンピュータ（以下、クライアントという）3（1）、3（2）がネットワークに接続されている。このネットワークには、更に、仮想空間に関する情報を提供するためのオブジェクトデータサーバ（例えば、WWWサーバ）1及び各クライアント3（1）、3（2）及びオブジェクトデータサーバ1間のデータ通信を仲介するためのコミュニケーションサーバ2が接続されている。

【0004】上記オブジェクトデータサーバ1が提供すべき仮想空間に関する情報は、仮想空間（町、部屋、公園等）を記述したファイル（例えば、VRML）及び画像データ（CGデータ）等で構成される。仮想空間を記述したファイルは、仮想空間を構成する各オブジェクト（仮想空間に存在するもの）の属性（位置、形状、色等）に関する情報を含む。

【0005】オブジェクトデータサーバ1から仮想空間に関する情報をネットワークを介してダウンロードした各クライアント3（1）、3（2）では、同一の仮想空間の映像が表示される。即ち、同一の仮想空間が各クライアント3（1）、3（2）にて共有される。そして、各クライアントに割り当てられた、例えば、アバターと呼ばれるグラフィカルなオブジェクトが仮想空間内に表示される。アバターは対応するクライアントにおけるユーザによる操作に基づいて行動（動作、会話等）する。コミュニケーションサーバ2は、同一の仮想空間をアクセスしている（共有している）クライアントを管理しており、あるクライアントでの操作により入力されるアバターに関するデータ（位置、動き等）や、会話文（文字列、音声等）が、コミュニケーションサーバ2を介して他のクライアントに配信される。このようにして、各クライアントのユーザが共有する仮想空間内でアバターを媒介してコミュニケーションを行なう。

【0006】このようなシステムにおいて、更に、各クライアントでの操作によって仮想空間を構成するオブジェクトの属性（位置、形状、色等）を変更することが考えられる。このような機能を実現した場合、例えば、図19に示すように、あるクライアント3（1）にてオブジェクトの位置を変更する（例えば、仮想空間内で車を移動させる）と、そのオブジェクトの位置の変更情報が、コミュニケーションサーバ2を介して当該仮想空間を共有する他のクライアント3（i）に提供される。これにより、クライアント3（i）においても、同様にオ

ブジェクトの位置が変更される（仮想空間内で車が移動される）。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記のように仮想空間のオブジェクトの属性を変更できるようにしたシステムにおいて、例えば、図19に示すように、クライアント3（1）、3（i）の間でオブジェクトの属性が変更された後に、他のクライアント3（2）が当該仮想空間にアクセスすることがある。このような場合、当該仮想空間においてオブジェクトの属性が変更されているにもかかわらず、他のクライアント3（2）は、オブジェクトの属性が変更される前（車が移動する前）の仮想空間に関する情報をオブジェクトデータサーバ1からダウンロードする。このため、クライアント3（1）及びクライアント3（i）が共有する仮想空間と他のクライアント3（2）がアクセスした仮想空間とが異なってしまう。

【0008】そこで、本発明の課題は、共有する仮想空間を構成するオブジェクトの属性を変更した後であっても、そのオブジェクトの属性が変更された状態の仮想空間にいつでも他のユーザが参加できるようにした仮想空間コミュニケーションシステムを提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明に係る仮想空間コミュニケーションシステムは、請求項1に記載されるように、仮想空間に関する情報を管理する仮想空間管理用コンピュータと、第一の管理用コンピュータから仮想空間に関する情報の提供を受けてその仮想空間内でのコミュニケーション情報を作成し、該仮想空間を構成するオブジェクトの状態を変更するオブジェクト状態変更手段を有する複数のクライアントコンピュータと、仮想空間を共有する複数のクライアントコンピュータ間においてコミュニケーション情報及びオブジェクトの状態変更を表す情報に関するコミュニケーションの仲介を行なう通信管理用コンピュータとを有し、いずれかのクライアントコンピュータにおいてオブジェクトの状態が変更されたときにその変更されたオブジェクトの状態に基づいて仮想空間管理用コンピュータが管理する仮想空間の情報を変更する変更手段を備えるように構成される。

【0010】このようなシステムでは、いずれかのクライアントコンピュータにおいてオブジェクトの状態が変更されたときに、そのオブジェクトの状態の変更が仮想空間管理用コンピュータにて管理される仮想空間に関する情報に反映される。従って、その変更後に、当該仮想空間管理用コンピュータから仮想空間に関する情報の提供を受けたクライアントコンピュータにおいても、その変更後の状態の仮想空間においてコミュニケーション情報の作成が行なわれる。

【0011】上記オブジェクトは、仮想空間を構成する部材であり、そのオブジェクトの状態は、状態に関する

あらゆる属性を含むことができる。具体的には、仮想空間内の位置、形状、色等を含む。また、上記コミュニケーション情報は、クライアントコンピュータ間で変えられる種々の情報を含み、グラフィカルな画像自身（従来、アバターと呼ばれるオブジェクト等）、会話文、音声等を含む。

【0012】仮想空間に関する情報が直接的に変更できるという観点から、本発明は、請求項2に記載されるように、上記変更手段は、いずれかのクライアントコンピュータにおいてオブジェクトの状態の変更を表す状態変更情報を仮想空間管理用コンピュータに通知する変更通知手段と、仮想空間管理用コンピュータ内に設けられ、通知された状態変更情報に基づいて仮想空間に関する情報を変更する仮想空間変更手段とを有するように構成することができる。

【0013】このようなシステムでは、いずれかのクライアントコンピュータにて変更されたオブジェクトの状態が直接そのオブジェクトを含む仮想空間を管理する仮想空間管理用コンピュータに通知される。そして、更に、その通知された仮想空間管理用コンピュータにおいて当該管理する仮想空間に関する情報が変更される。更に、上記システムにおいて、仮想空間管理用コンピュータにおいて容易に仮想空間に関する情報の変更を行なうことができるという観点から、本発明は、請求項3に記載されるように、上記仮想空間管理用コンピュータは、当該仮想空間を構成する各オブジェクトの状態を記述したオブジェクト状態テーブルを有し、上記仮想空間変更手段は、通知された状態変更情報に基づいて上記オブジェクト状態テーブルの対応するオブジェクトの状態を書き換えるテーブル書き換え手段を有するように構成することができる。

【0014】このようなシステムでは、仮想空間管理用コンピュータにおいてオブジェクト状態テーブルを書き換えることで、仮想空間に関する情報を変更することができる。更に、仮想空間に関する情報の供給源となる仮想空間管理用コンピュータが複数ある場合、変更されたオブジェクトの情報を的確に仮想空間に関する情報に反映できるという観点から、本発明は、請求項4に記載されるように、複数の仮想空間管理用コンピュータを有した上記仮想空間コミュニケーションシステムにおいて、各オブジェクトとそのオブジェクトが属する仮想空間を管理する仮想空間管理用コンピュータとの関係を管理する手段を有し、いずれかのクライアントコンピュータにてオブジェクトの状態の変更がなされたときに、上記手段にて管理される関係に基づいて決定される当該変更されたオブジェクトに対応する仮想空間管理用コンピュータが管理する仮想空間に関する情報を変更するように構成することができる。

【0015】このようなシステムでは、いずれかのクライアントコンピュータでオブジェクトの状態の変更がな

されたときに、そのオブジェクトが属する仮想空間を管理する仮想空間管理用コンピュータ容易に特定される。そしてその特定された仮想空間管理用コンピュータにて管理される仮想空間に関する情報が変更される。上記変更されるオブジェクトが属する仮想空間を管理する仮想空間管理用コンピュータに対して効率的に当該変更の情報を通知できるという観点から、本発明は、請求項5に記載されるように、上記各オブジェクトとそのオブジェクトが属する仮想空間を管理する仮想空間管理用コンピュータとの関係を管理する手段は、通信管理用コンピュータに設けられ、いずれかのクライアントコンピュータから通信管理用コンピュータがオブジェクトの状態変更を表す情報を受信したときに、上記手段にて管理される関係に基づいて決定される当該変更されたオブジェクトに対応する仮想空間管理用コンピュータに対して、通信管理用コンピュータからオブジェクトの変更を通知するように構成することができる。

【0016】このようなシステムでは、いずれかのクライアントコンピュータにてオブジェクトの状態の変更があった場合、その旨が通信用コンピュータを仲介して他のクライアントコンピュータに通知される。従って、当該クライアントコンピュータは、オブジェクトの状態の変更を他のシステムに通知しなくても、通信用コンピュータから対応する仮想空間管理用コンピュータに対して当該オブジェクトの状態の変更が通知される。

【0017】いかなるタイミングで仮想空間管理用コンピュータから仮想空間に関する情報の提供を受けても、常に、変更後の最新の状態で仮想空間に関する情報を得ることができるという観点から、本発明は、請求項6に記載されるように、上述したシステムにおいて、仮想空間管理用コンピュータにて管理される仮想空間に関する情報が変更された後に、当該変更された情報を当該仮想空間を共有する全てのクライアントコンピュータに通知する変更通知手段を備えるように構成することができる。

【0018】このようなシステムでは、必ず変更後の仮想空間に関する情報が当該仮想空間を共有するクライアントコンピュータに通知される。いずれかのクライアントコンピュータにおいて新たなオブジェクトが生成された時に、システム内で唯一となる特定情報を当該新たなオブジェクトに付与できるという観点から、本発明は、請求項7に記載されるように、いずれかのクライアントコンピュータにおいて仮想空間を構成する新たなオブジェクトが生成されたときに、そのオブジェクトをシステム内で唯一となる特定情報を生成する特定情報生成手段を有するように構成することができる。

【0019】オブジェクトの状態の変更をその変更の権限のある者にだけ許容できるという観点から、本発明は、請求項8に記載されるように、上記システムにおいて、更に、仮想空間を構成する各オブジェクトの変更の

権限を有する者を管理する手段と、いずれかのクライアントコンピュータにてオブジェクトの変更の要求があったときに、そのクライアントコンピュータのユーザと上記手段にて管理される当該オブジェクトの変更の権限を有する者とが一致しているか否かを判定する手段とを有し、該手段にて当該クライアントコンピュータのユーザと当該オブジェクトの変更の権限を有する者とが一致したときに、仮想空間管理用コンピュータにて管理される仮想空間に関する情報を変更するように構成することができる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の一形態を図面に基づいて説明する。図1は、本発明の実施の一形態に係る仮想空間コミュニケーションシステムの基本的な構成を示すブロック図である。図1において、仮想空間内でのコミュニケーションを行なうユーザが使用するためのコンピュータ（クライアント）30（1）、30（2）、・・・がネットワーク（LAN、インターネット等）Nに接続されている。このネットワークNには、更に、オブジェクトサーバ（例えば、WWWサーバ）10（1）、10（2）、コミュニケーションサーバ20及びオブジェクト状態管理サーバ40が接続されている。

【0021】上記オブジェクトデータサーバ10

（1）、10（2）は、従来のシステムと同様に、各クライアント30（1）、30（2）、・・・に提供するための仮想空間に関する情報を管理している。オブジェクト状態管理サーバ40は、仮想空間に関する情報を管理すると共に、その仮想空間を構成する各オブジェクトの状態属性（位置、形状、色等）を管理している。また、コミュニケーションサーバ20は、各クライアント30（1）、30（2）、・・・間のデータ通信を中継すると共に、各クライアント30（1）、30（2）、・・・とオブジェクト状態管理サーバ40との間のデータ通信の中継を行なう。従って、このシステムでは、各クライアント30（1）、30（2）、・・・に対して、仮想空間に関する情報が各オブジェクトデータサーバ10（1）、10（2）及びオブジェクト状態管理サーバ40から供給できるようにしている。

【0022】上記のようなシステムにおいて、オブジェクトデータサーバ10（1）、10（2）及びオブジェクト状態管理サーバ40のいずれかからクライアント30（1）、30（2）に仮想空間に関する情報がダウンロードされると、従来のシステムと同様に、各クライアント30（1）、30（2）がその仮想空間を共有する。そして、各クライアント30（1）、30（2）間におけるアパターの行動、会話に関するデータ通信をコミュニケーションサーバ20が仲介することにより、各クライアント30（1）、30（2）の表示画面上に表示される仮想空間内のアパターを媒介した各ユーザ間

のコミュニケーションが行なわれる。

【0023】更に、コミュニケーションサーバ20及びオブジェクト状態管理サーバ40は、例えば、図2に示すような機能的な構成を有している。図2において、コミュニケーションサーバ20は、各クライアントとの間のネットワークNを介したデータ通信とオブジェクト状態管理サーバ40との間のネットワークNを介したデータ通信とを行なうサーバ間通信部21を有している。また、オブジェクト状態管理サーバ40は、コミュニケーションサーバ20との間のネットワークNを介したデータ通信と各クライアントとの間のネットワークNを介したデータ通信とを行なうサーバ間通信部41と、管理する仮想空間を構成する各オブジェクトの状態属性（位置、形状、色等）を表すオブジェクト状態テーブル42を有している。

【0024】このオブジェクト状態テーブル42は、仮想空間を構成する各オブジェクトの状態属性を表しており、具体的には、例えば、図3に示すように構成されている。即ち、仮想空間を構成する各オブジェクトのオブジェクト名（オブジェクト名文字列）とそのオブジェクト名で特定されるオブジェクトの状態属性の格納位置を表すポインタ値との関係が記述され（図3（a）参照）、更に、そのポインタ値で指示されるメモリ領域に、状態属性データ（例えば、位置データX、Y、Z）が格納されている（図3（b）参照）。

【0025】このようなシステムにおいて、クライアント30（1）がオブジェクト状態管理サーバ40から仮想空間に関する情報をダウンロードして、他のクライアントと当該仮想空間を共有し、クライアント30（1）のユーザが当該仮想空間内のオブジェクトの属性（例えば、位置）を変更する場合、図4に示す手順に従って処理が行なわれる。

【0026】図4において、ユーザの入力操作に従ってクライアント30（1）からあるオブジェクトの状態属性、例えば、位置の変更要求メッセージがコミュニケーションサーバ20に送られる。このオブジェクトの位置の変更要求メッセージは、例えば、位置変更コマンドID番号、オブジェクト名、位置データ（X座標、Y座標、Z座標）にて構成される。

【0027】コミュニケーションサーバ20のサーバ間通信部21がクライアント30（1）からの上記オブジェクトの位置の変更要求メッセージを受信すると、その受信した変更要求メッセージが更にオブジェクト状態管理サーバ40のサーバ間通信部41に転送される。そして、サーバ間通信部41にてオブジェクトの位置の変更要求メッセージを受信したオブジェクト状態管理サーバ40では、この変更要求メッセージに含まれる位置変更コマンドID番号に基づいてオブジェクト状態テーブルの変更処理が実行される。

【0028】このオブジェクト状態テーブルの変更処理

では、オブジェクト状態テーブルにおける変更要求メッセージに含まれたオブジェクト名に対応した位置データ（状態属性データ）（図3（a）、（b）参照）が、当該変更要求メッセージに含まれた位置データに書き換えられる変更される。なお、上記のように、コミュニケーションサーバ20からオブジェクトの位置の変更要求メッセージがオブジェクト状態管理サーバ40に転送される際、同様の変更要求メッセージが当該メッセージを発したクライアント30（1）と同一の仮想空間を共有する他のクライアントにもコミュニケーションサーバ20から転送される（図示されず）。その結果、同一の仮想空間を共有する他の全てのクライアントにおける当該オブジェクトの位置がクライアント30（1）における当該オブジェクトの位置と同様に変更される。

【0029】上記のようにして、同一の仮想空間を共有する全てのクライアントにおける当該オブジェクトの位置が変更された後に、例えば、クライアント30（2）のユーザが当該仮想空間に参加するために、クライアント30（2）からオブジェクト状態管理サーバ40に対して仮想空間に関する情報のダウンロードの要求がなされる（図4におけるオブジェクトデータ・ダウンロード要求）。すると、オブジェクト状態管理サーバ40は、上記のように変更された後のオブジェクト状態テーブルを参照して各オブジェクトの状態属性データ（位置データを含む）を取得し、その各オブジェクトの状態属性データを含む当該仮想空間に関する情報を要求のあったクライアント30（2）に転送する。

【0030】この仮想空間に関する情報を受信したクライアント30（2）では、その受信した情報に基づいて仮想空間の映像が表示される。その結果、例えば、図5に示すように、クライアント30（1）、30（i）の間でオブジェクトの属性が変更（車の位置が変更）された後に他のクライアント30（2）が当該仮想空間にアクセスした場合、そのオブジェクトの属性が変更された（車の位置が変更された）後の状態の仮想空間が当該他のクライアント30（2）の表示画面上に形成される。従って、どのようなタイミングで仮想空間にアクセスしても、その仮想空間を共有する全てのクライアントにおける当該仮想空間を構成する各オブジェクトの状態は同一のものとなる。

【0031】ネットワークNにオブジェクト状態管理サーバが複数接続され、夫々から各クライアントに対して別々の仮想空間に関する情報を提供できるようにするため、システムは、例えば、図6に示すように構成することができる。図6において、コミュニケーションサーバ20は、各クライアント間及び各クライアントと各オブジェクト状態管理サーバ40（1）、40（2）との間のコミュニケーションを仲介するサーバ間通信部21を有するほか、オブジェクト状態管理サーバアドレステーブル22を有している。このオブジェクト状態管理サーバ

アドレステーブル22は、例えば、図7に示すように、オブジェクト名とそのオブジェクトが属する仮想空間を管理するオブジェクト状態管理サーバとの関係を記述している。

【0032】なお、各オブジェクト状態管理サーバ40（1）、40（2）は、前述したものと同様に、サーバ間通信部41とオブジェクト状態テーブル（図3参照）を有している。このようなシステムにおいて、あるクライアント30（1）のユーザが、仮想空間内のオブジェクトの状態属性（位置）を変更するための操作を行なうと、例えば、図8に示す手順に従って処理が実行される。

【0033】図8において、クライアント30（1）からコミュニケーションサーバ20に対して前述した例と同様にオブジェクトの状態（位置）の変更要求メッセージが送られる。サーバ間通信部21にてオブジェクトの位置の変更要求メッセージを受信したコミュニケーションサーバ20では、当該変更要求メッセージに含まれたオブジェクト名に対応するオブジェクト状態管理サーバをオブジェクト状態管理サーバアドレステーブル22から検索する。そして、当該変更要求メッセージがコミュニケーションサーバ20のサーバ間通信部21から検索の結果得られたオブジェクト状態管理サーバ（例えば、40（1））に転送される。

【0034】この変更要求メッセージを受信したオブジェクト状態管理サーバ40（1）では、前述した例と同様に、当該変更要求メッセージに基づいてオブジェクト状態管理テーブル42の対象となるオブジェクトの状態属性（位置）を変更する。また、コミュニケーションサーバ20は、この変更要求メッセージを送信したクライアントと同一の仮想空間に関する情報の提供を受けている他のクライアントに対しても当該変更要求メッセージを転送する。その結果、この変更要求メッセージを受信した当該他のクライアントにおいて、仮想空間内の当該オブジェクトの状態属性（位置）が受信した変更要求メッセージに従って変更される。

【0035】このような状態において、更に他のクライアント30（2）のユーザが当該仮想空間に参加するために、クライアント30（2）からオブジェクト状態管理サーバ40（1）に対して仮想空間に関する情報のダウンロードの要求がなされると（オブジェクトデータ・ダウンロード要求）、前述した例と同様に、オブジェクト状態管理サーバ40（1）は、上記のように変更された後のオブジェクト状態テーブル41を参照して変更後のオブジェクトの状態属性データを含む当該仮想空間に関する情報をクライアント30（2）に転送する。即ち、当該他のクライアント30（2）のユーザは、オブジェクトの状態が変更された後の仮想空間に参加することができる。

【0036】上述したシステムでは、あるクライアント

からオブジェクトの状態の変更要求メッセージが発せられてから、オブジェクト状態管理サーバ40にて実際にオブジェクト状態テーブルが書き換えられるまでの間に、他のクライアントから当該オブジェクト状態管理サーバ40に仮想空間に関する情報のダウンロード要求があると、変更前の仮想空間に関する情報が当該他のクライアントに提供されてしまう。このような場合であっても、当該他のクライアントに対して変更後の仮想空間に関する情報が提供されるようにするため、当該システムは、例えば、図9に示すように構成することができる。

【0037】図9において、基本的に、図2に示した例と同様に、コミュニケーションサーバ20はサーバ間通信部21を有し、オブジェクト状態管理サーバ40はサーバ間通信部41及びオブジェクト状態テーブル42を有している。このようなシステムにおいて、あるクライアント30(1)のユーザが、仮想空間内のオブジェクトの状態属性(位置)を変更するための操作を行なうと、例えば、図10に示す手順に従って処理が実行される。

【0038】図10において、クライアント30(1)からコミュニケーションサーバ20に対して前述した例と同様にオブジェクトの状態(位置)の変更要求メッセージが送られる。その後他のクライアント30(2)からオブジェクト状態管理サーバ40に対して仮想空間に関する情報のダウンロード要求がなされると、オブジェクト状態管理サーバ40から仮想空間に関する情報がクライアント30(2)に対して転送される。これにより、クライアント30(2)のユーザは当該仮想空間に参加できるようになる。クライアント30(2)が受信する仮想空間に関する情報は、クライアント30(1)にてなされたオブジェクトの状態の変更が反映されていない。

【0039】その後、コミュニケーションサーバ20は、クライアント30(1)から受信したオブジェクトの状態の変更要求メッセージをオブジェクト状態管理サーバ40に転送する。この変更要求メッセージを受信したオブジェクト状態管理サーバ40では、上述した各例と同様に、オブジェクト状態テーブル41の内容が変更要求メッセージに基づいて変更される。このように、オブジェクト状態テーブル41の内容が変更されると、返答メッセージがオブジェクト状態管理サーバ40からコミュニケーションサーバ20に伝送される。この返答メッセージは、例えば、返答コマンドID番号、変更結果(成功IDまたは失敗ID)を含む。

【0040】コミュニケーションサーバ20がこのような返答メッセージをオブジェクト状態管理サーバ40から受信し、オブジェクトの状態の変更がなされたことを認識すると、コミュニケーションサーバ20からは、クライアント30(1)から受信した変更要求メッセージを、上記他のクライアント30(2)を含む、クライ

アント30(1)と同一の仮想空間を共有する他の全てのクライアントに対して配信する。

【0041】このような処理により、複数のクライアントによって同じクライアントの状態が常に保持された仮想空間を共有できるようになる。あるクライアントにおいて仮想空間内に新たなオブジェクトが作成された場合、そのオブジェクトに対して常にユニークなIDを付与する必要がある。このような要求を満足するため、上記システムは、例えば、図11に示すように構成することができる。

【0042】図11において、コミュニケーションサーバ20は、上述した各例と同様に、サーバ間通信部21を有している。また、オブジェクト状態管理サーバ40は、上記各例と同様に、サーバ間通信部41及びオブジェクト状態テーブル42を有するほか、オブジェクトID生成部43を有している。上記オブジェクトID生成部43は、例えば、図12に示すような型式のオブジェクトIDを生成する。即ち、このオブジェクトIDは、当該オブジェクト状態管理サーバ40を特定する「サーバIPアドレス」、オブジェクトIDを生成した時刻「生成時刻」、生成されたオブジェクトの種類(例えば、車、家、橋等)を表す「クラスID番号」及びオブジェクト生成毎に+1だけインクリメントされる「オブジェクト連番」とから構成されている。なお、「オブジェクト連番」は、「0」から使われる番号で16ビットの上限に達したら「0」に戻る。

【0043】このようなオブジェクトIDの構成により、各クライアントにて生成されるオブジェクトに対して、システム内において常にユニークとなるオブジェクトIDを付与することができる。上記のようなシステムにおいて、あるクライアント30(1)にて新たなオブジェクトが生成された場合、例えば、図14に示す手順に従って処理が実行される。

【0044】図14において、新たなオブジェクトが生成されたクライアント30(1)からコミュニケーションサーバ20に対して新規オブジェクト生成要求メッセージが送信される。この新規オブジェクト生成要求メッセージは、オブジェクト生成コマンドID番号、オブジェクト名文字列及び所有者名文字列(生成したユーザ名等)にて構成される。コミュニケーションサーバ20は受信した新規オブジェクト生成要求メッセージをそのままオブジェクト状態管理サーバ40に転送する。

【0045】オブジェクト状態管理サーバ40にて新規オブジェクト生成要求メッセージが受信されると、オブジェクトID生成部43が、上述したような型式(図12参照)のオブジェクトIDを生成する。そして、新たなオブジェクトに関する情報をオブジェクト状態テーブル42に登録する。オブジェクト状態テーブル42は、例えば、図13(a)、(b)に示すように構成されている。即ち、仮想空間を構成する各オブジェクト毎に、

ID番号、所有者名文字列、オブジェクト名文字列、状態属性へのポインタ値及び状態属性がまとめられている。

【0046】オブジェクト状態管理サーバ40において新規オブジェクトの登録が終了すると、オブジェクト状態管理サーバ40は、コミュニケーションサーバ20に対して返答メッセージを送信する。この返答メッセージは、例えば、返答コマンドID番号及び新規オブジェクトID番号を有している。この返答メッセージを受信したコミュニケーションサーバ20は、その返答メッセージを新規オブジェクトの作成のなされたクライアント30(1)に転送すると共に、当該クライアント30(1)と同一の仮想空間に関する情報の提供を受ける他のクライアントに対して上記新規オブジェクト生成要求メッセージを配信する。

【0047】このような処理により、新規オブジェクトの作成のなされたクライアント30(1)においては、その新規オブジェクトをシステム内でユニークに特定するオブジェクトID番号を認識することができると共に、仮想空間を共有する他のクライアントにおいては、新規オブジェクト生成要求メッセージに基づいて新規オブジェクトが形成される。これにより、仮想空間を共有するクライアントのいずれかで新たなオブジェクトを生成した場合、その仮想空間を共有する他の全てのクライアントにおいて同じ新たなオブジェクトを生成することができる。

【0048】例えば、上記のように新たなオブジェクトを生成できるようにしたシステムにおいて、そのオブジェクトの状態属性の変更をクライアント間で制限する必要がある。このようなオブジェクトの状態属性の変更をクライアント間で制限できるようにしたシステムは、例えば、図15に示すように構成される。図15において、コミュニケーションサーバ20は、前述した各例と同様にサーバ間通信部21を有し、更に、ユーザ情報テーブル23を有している。また、オブジェクト状態管理サーバ40も、前述した各例と同様にサーバ間通信部41及びオブジェクト状態テーブル42を有し、更に、アクセス権限チェック部44を有している。

【0049】コミュニケーションサーバ20内に設けられたユーザ情報テーブル23は、例えば、図16に示すように、ユーザと特定する「ユーザID番号」、ユーザ名文字列及びそのユーザが使用するクライアントを表すクライアントアドレスが記述されている。また、オブジェクト状態管理サーバ40内に設けられたアクセス権限チェック部44は、オブジェクトの状態変更要求に対して、当該オブジェクトの状態の変更の適否をチェックする。

【0050】上記のようなシステムにおいて、あるクライアント30(1)のユーザが、仮想空間内のオブジェクトの状態属性(位置)を変更するための操作を行なう

と、例えば、図17に示す手順に従って処理が実行される。図17において、クライアント30(1)からコミュニケーションサーバ20に対してオブジェクトの状態の変更要求メッセージが送信される。このオブジェクトの状態の変更要求メッセージを受信したコミュニケーションサーバ20は、ユーザ情報テーブル23から当該変更要求に係るユーザ名文字列を検索する。そして、この検索の結果得られたユーザ名文字列(ユーザ情報)と変更要求メッセージとをオブジェクト状態管理サーバ40に転送する。従って、この場合、コミュニケーションサーバ20からオブジェクト状態管理サーバ40に送信される送信メッセージは、位置変更コマンドID番号、ユーザ名文字列、オブジェクト名、X座標値、Y座標値及びZ座標値を含むことになる。

【0051】オブジェクト状態管理サーバ40にてコミュニケーションサーバ20からのユーザ情報及び変更要求メッセージが受信されると、アクセス権限チェック部44がオブジェクト状態テーブル42(図13参照)を参照して、受信したユーザ名文字列と変更に係るオブジェクトの所有者名が一致するか否かを判断する。その結果、ユーザ名とオブジェクトの所有者名が一致すれば、オブジェクト状態管理サーバ40は、変更要求メッセージに基づいてオブジェクト状態テーブル42の内容(オブジェクトの状態属性)を変更すると共に、返答メッセージをコミュニケーションサーバ20に送信する。ここで、返答メッセージは、図9に示す例の場合と同様に、返答コマンドID番号及び結果(成功ID番号または失敗ID番号)を含む。また、一方、受信したユーザ名とオブジェクト状態テーブルに記述された当該オブジェクトの所有者名とが一致しなかった場合、返答コマンドID番号及び失敗ID番号を含む返答メッセージがオブジェクト状態管理サーバ40からコミュニケーションサーバ20に送信される。

【0052】このようにして返答メッセージを受信したコミュニケーションサーバ20は、その返答メッセージをオブジェクトの状態の変更を指示したクライアント30(1)に伝送する。この返答メッセージを受信したクライアント30(1)では、返答メッセージに含まれる結果(成功ID番号または失敗ID番号)に基づいて当該オブジェクトの状態の変更がシステム内で認められたか否かを認識することができる。

【0053】

【発明の効果】以上、説明してきたように、各請求項記載の本発明によれば、いずれかのクライアントコンピュータにおいてオブジェクトの状態が変更されたときに、そのオブジェクトの状態の変更が仮想空間管理用コンピュータにて管理される仮想空間に関する情報に反映される。従って、共有する仮想空間を構成するオブジェクトの属性を変更した後であっても、そのオブジェクトの属性が変更された状態の仮想空間にいても他のユーザが

参加できるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係るシステムの基本構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示すシステムにおける第一の機能構成例を示すブロック図である。

【図3】オブジェクト状態テーブルの一例を示す図である。

【図4】図2に示す第一の機能構成例での処理の流れを示す図である。

【図5】図2に示す第一の機能構成例での各クライアントにおける仮想空間の状態を示す図である。

【図6】図1に示すシステムにおける第二の機能構成例を示すブロック図である。

【図7】オブジェクト状態管理サーバアドレステーブルの構成例を示す図である。

【図8】図6に示す第二の機能構成例での処理の流れを示す図である。

【図9】図1に示すシステムにおける第三の機能構成例を示すブロック図である。

【図10】図9に示す第三の機能構成例での処理の流れを示す図である。

【図11】図1に示すシステムにおける第四の機能構成

例を示すブロック図である。

【図12】オブジェクトIDの型式に例を示す図である。

【図13】オブジェクト状態テーブルの他の例を示す図である。

【図14】図11に示す第四の機能構成例での処理の流れを示す図である。

【図15】図1に示すシステムにおける第五の機能構成例を示すブロック図である。

【図16】ユーザ情報テーブルの構成例を示す図である。

【図17】図15に示す第五の機能構成例での処理の流れを示す図である。

【図18】従来のシステムの機能構成例を示すブロック図である。

【図19】従来のシステムにおける各クライアントに構成される仮想空間内の状態の例を示す図である。

【符号の説明】

10(1)、10(2) オブジェクトデータサーバ

20 コミュニケーションサーバ

30(1)、30(2) クライアント

40 オブジェクト状態管理サーバ

【図2】

【図3】

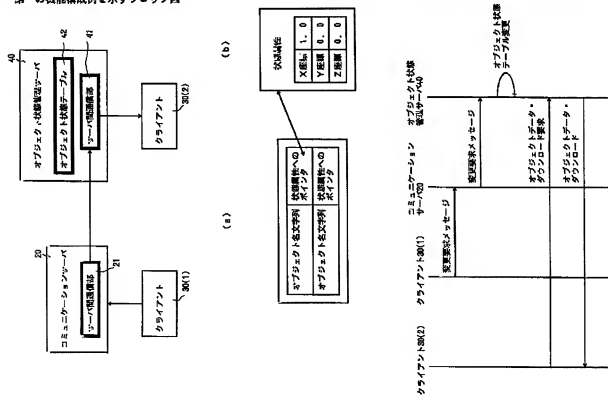
【図4】

図1に示すシステムにおける

第一の機能構成例を示すブロック図

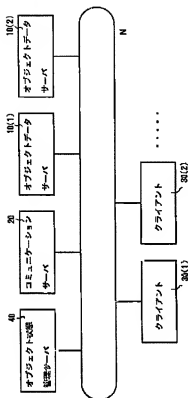
オブジェクト状態テーブルの一例を示す図

図2に示す第一の機能構成例での処理の流れを示す図



【図1】

本発明の実施の形態に係るシステムの
基本構成を示すブロック図



【図7】

オブジェクト状態管理サーバアドレステーブルの
構成例を示す図

オブジェクト名文字列	オブジェクト状態管理サーバアドレス
"オブジェクト1"	オブジェクト状態管理サーバ1
"オブジェクト2"	オブジェクト状態管理サーバ2

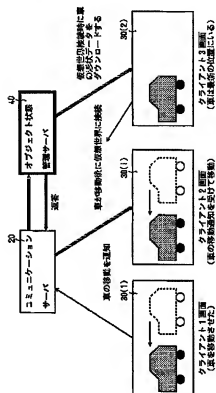
【図16】

ユーザ情報テーブルの構成例を示す図

ユーザID番号	ユーザ名文字列	クライアントアドレス
ユーザID番号	ユーザ名文字列	クライアントアドレス

【図5】

図2に示す第一の機能構成例での各クライアントにおける
仮想空間の状態を示す図



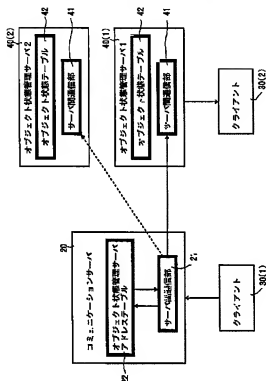
【図12】

オブジェクトIDの型式の例を示す図

32ビット	
サーバIDアドレス	
生成時刻	
クラスID番号	オブジェクト番号

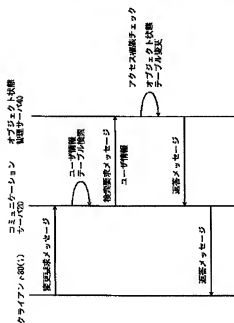
【図6】

図1に示すシステムにおける
第二の機能構成例を示すブロック図



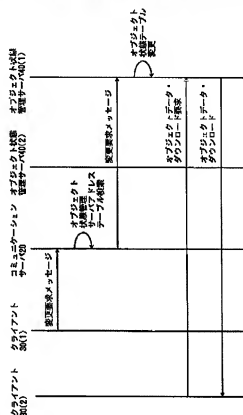
【図17】

図15に示す第五の機能構成例での処理の流れを示す図



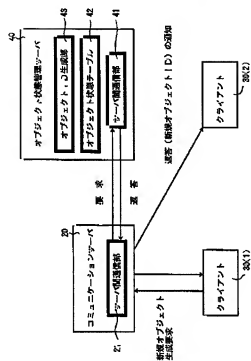
【図8】

図6に示す第二の機能構成例での処理の流れを示す図



【図11】

図1に示すシステムにおける
第四の機能構成例を示すブロック図



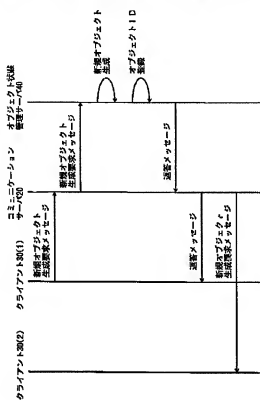
【図13】

オブジェクト状態テーブルの他の例を示す図



【図14】

図11に示す第四の機能構成例での処理の流れを示す図



【図15】

図1に示すシステムにおける
第五の機能構成例を示すブロック図